



REC'D 04 NOV 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 41 682.6

Anmeldetag: 09. September 2002

Anmelder/Inhaber: BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,
München/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Betreiben einer programmierbaren
Waschmaschine

IPC: D 06 F 33/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 11. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stanschus

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT BEST AVAILABLE COPY**

Verfahren zum Betreiben einer programmierbaren Waschmaschine

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer programmierbaren Waschmaschine mit einer innerhalb eines Laugenbehälters drehbar angeordneten Wäschetrommel, die programmabhängig mit unterschiedlichen Drehzahlprofilen in beiden Drehrichtungen bewegbar ist und mit einer Echtzeituhr, über die der Nutzer Beginn oder Ende des Waschgangs selbst bestimmen kann.

15

Von einer Reihe von Waschmaschinenherstellern werden Geräte angeboten, bei denen eine Knitterschutz-Funktion im Programm als ein dem Endschleudern nachgeordneter Abschnitt fest installiert ist. Bei diesen bekannten Geräten ist der Knitterschutz-Programmabschnitt bzgl. Dauer und Ablauf für alle Wäschearten und alle Beladungsmengen gleich und fest vorgegeben. Der Nutzer der Waschmaschine hat nur die Möglichkeit, den Knitterschutz auszuschalten. Weitere Eingriffe sind nicht vorgesehen.

20

Bei Waschmaschinen kommt es regelmäßig dazu, dass sich beim Schleudern mit den heute üblichen hohen Drehzahlen an der Trommelinnenwand ein Wäschering ausbildet, der sich auch nach dem Anhalten der Trommel oft nicht ablöst. Dies führt zu verstärkter Knitterbildung und erschwert das Entladen der Trommel. Sehr nachteilig wirkt sich der Wäschering aus, wenn in dem Waschautomaten ein Trockner integriert ist. Ein nicht abgelöster Wäschering behindert ein gleichmäßiges und schnelles Trocknen des Waschgutes. Dem zu begegnen, ist bei vielen Waschmaschinen ein Knitterschutz-Arbeitsgang dem Schleudern nachgeschaltet. Dabei wird die Trommel über eine kurze Zeitspanne mit einer Drehzahl unterhalb der Anlegedrehzahl in mehreren Intervallen entgegen der beim Schleudern ausgeführten Drehrichtung bewegt. Dies reicht in vielen Fällen aus, die Wäsche von der Trommel abzulösen und zu entwirren.

25

30

Bekannt ist eine solche Drehrichtungsumkehr zum Entwirren des Waschgutes in der Trommel aus der DE 41 15 776 A1 als Zwischenschritt beim Spülen und Schleudern, wobei hier nicht der Knitterschutz im Vordergrund steht, sondern das Umverteilen des Waschgutes in der Trommel zur besseren Aus- bzw. Reinspülung der einzelnen Wäsche-

stücke. In der DE 198 31 617 A1 wird ein Verfahren zur Bestimmung der Wäschemenge in einer Trommel beschrieben, bei dem zur Fehlerkorrektur mehrere Wäscheentwirrungsschritte vorgesehen sind.

Die vorbeschriebenen Verfahren mit den fest vorgegebenen Parametern für Drehzahl, Beschleunigung und Bremsgeschwindigkeit sind in Bezug auf einen wirksamen Knitterschutz nicht optimal. Mit den bekannten Verfahren bzw. Verfahrensschritten kann die Knitterschutzfunktion nicht an die unterschiedlichen Bedingungen wie Beladungsmenge und textile Eigenschaften des Waschgutes angepasst werden. Die Verfahren bieten auch keine ausreichende Sicherheit, dass sich der Wäschering wirklich ablöst. Dies ist insbesondere problematisch bei Drehzahlen über 1400 min^{-1} , bei denen der Wäschering an der Trommelinnenwand fest anhaftet und in sich relativ stabil ist.

In der DE 199 47 307 C1 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem nach dem Endschleudern ein Programmabschnitt folgt, in dem das Ablösen eines Wäscheringes von der Trommelinnenwand messtechnisch kontrolliert wird. Dazu werden die mechanischen Erschütterungen des Laugenbehälters durch fallendes Waschgut erfasst. Dies erfolgt durch Auswertung des dynamischen Signalanteils eines Lage- oder Kraftsensors oder durch Auswertung der Signale eines Beschleunigungssensors. Um Fehldeutungen der Messdaten bei sehr geringen Wäschemengen zu vermeiden, wird der Gewichtswert, der während des Waschprozesses ermittelt oder vom Nutzer eingegeben wurde, bei der internen Auswertung durch die Mikroprozessor-Steuerung mit einbezogen. Nach Erkennen eines Wäscheringes wird versucht, durch Ansteuerung des Trommelantriebes mit kurzen und starken Beschleunigungs- bzw. Bremsimpulsen den Wäschering abzulösen. Der Erfolg dieser Maßnahme wird anschließend durch erneute Auswertung des Sensorsignals überprüft.

Das beschriebene Verfahren bietet ebenfalls keine Möglichkeit, entsprechend den Nutzerwünschen und -erfahrungen in das automatisch ablaufende Programm einzugreifen und individuell zu manipulieren. Der Erfolg des beschriebenen Verfahrens in Bezug auf die Ablösung eines an der Trommelinnenwand anhaftenden Wäscheringes hängt allein von der Empfindlichkeit und Genauigkeit der Sensorik ab, was bei sehr geringen Wäschemengen oder sehr leichter Wäsche problematisch ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren für das Auflockern des Waschgutes nach dem Endschleudern anzugeben, bei dem der Nutzer seinen Wünschen und Erfahrungen gemäß das Knitterschutz-Programm in weiten Grenzen selber

bestimmen kann. Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung, den Nutzer bei der Auswahl der einstellbaren und von ihm wählbaren Parametern für den Ablauf des Knitterschutz-Programms weitestmöglich zu unterstützen und das Detektieren eines Wäscheringes zu verbessern.

- 5 Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch die im Hauptanspruch aufgeführten Merkmale gelöst. Zusätzliche vorteilhafte Ausgestaltungen des erfinderischen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung stellt eine Erweiterung und weitere Verbesserung bekannter Waschverfahren dar im Hinblick auf ein schonendes Behandeln der Wäsche, insbesondere in bezug auf ein optimales Auflockern der Textilien nach dem Schleudern. Dabei wird dem Nutzer die Möglichkeit geboten, auf das Programm aktiv einzuwirken. Erfindungswesentlich ist, dass das Knitterschutz-Programm nach Maßgabe der Erfindung bzgl. seiner Start- und Endezeit, der Laufdauer und des Ablaufs frei programmiert werden kann. Der Nutzer kann den Knitterschutz entsprechend den gegebenen individuellen Bedingungen, sowie nach
10 seinen persönlichen Wünschen und Erfahrungen eigenständig gestalten. Dabei wird in Ausgestaltung der Erfindung der Nutzer vom Programm unterstützt durch die interne Ermittlung von Vorgabewerten für die manipulierbaren Parameter und durch die Kontrolle des Ablösens von Wäscheringen, die sich beim Schleudern an der Trommelinnenwand bilden.

- 15 Die Erfindung wird nachstehend an einem in der Zeichnung dargestellten Programmbeispiel ausführlicher erläutert.

Bei diesem Beispiel wird ausgegangen von einer Waschmaschine mit einem intelligenten Expertensystem und einer Displayanzeige, auf der die wichtigen Informationen dem Benutzer sichtbar gemacht werden, und mit der ein Dialogbetrieb mit dem Nutzer möglich ist.

- 25 Der Programmablauf ist schematisch in einem Drehzahl-Zeit-Diagramm dargestellt, wobei auf spezifische Einzelheiten verzichtet wurde, da diese für das Verständnis der Erfindung ohne Bedeutung sind. Die Waschmaschine wird während der Arbeitsgänge „Waschen“ und „Spülen“ beginnend zum Zeitpunkt t_{ws} mit niedrigen Drehzahlen reversierend, d.h. mit wechselnder Drehrichtung betrieben. Aus Gründen der Vereinfachung sind in dem Diagramm die Flanken der Reversierzyklen als Senkrechte dargestellt, in der Realität wird die Trommel langsam, d.h. energiesparend auf die Solldrehzahl beschleunigt. Das Gleiche
30 gilt auch für die Reversierzyklen des Knitterschutz-Arbeitsganges.

Der Waschphase nachfolgend sind, erkennbar an den hohen Drehzahlen, ein Spülabschnitt und zwei Schleuder-Arbeitsgänge mit einem zwischengeschalteten Auflockerungs-Arbeitsgang dargestellt, bei dem die Wäschetrommel mit gegenüber dem Schleudern verringerter Drehzahl aber entgegengesetzter Drehrichtung bewegt wird. Nach dem Endschleudern, das mit der maximalen Drehzahl ausgeführt wird, ist zum Zeitpunkt t_{we} das
5 eigentliche Waschprogramm beendet.

Der anschließende Knitterschutz-Arbeitsgang soll die Wäsche in der Trommel auflockern und diesen Zustand über die Zeit beibehalten, um zu verhindern, dass die in der Trommel bereits aufgelockerte Wäsche durch zu langes Liegen in unerwünschter Weise wieder zusammen gedrückt wird, sich Falten ausbilden und das Herausnehmen der einzelnen Wäschestücke erschwert wird. Vom kurzen Abschnitt zu Beginn des Knitterschutz-Arbeitsganges abgesehen, ist dieser dem Schleudern nachgeordnete Programmabschnitt bestimmt durch ein Reversieren der Trommel mit konstanter Drehzahl, sowie gleichbleibender Dauer von Dreh- und Ruhephasen bis zum vorbestimmten Ende t_e . Die Parameter
10 für diesen Abschnitt sind frei auswählbar, dabei wird der Nutzer vom System der Waschmaschine in der Weise unterstützt, dass der Nutzer über das Display geführt wird. Nachfolgend wird die Programmierung des Knitterschutz-Arbeitsganges beschrieben.

Nach der üblichen Programmauswahl für den Waschprozess und der Eingabe zusätzlicher Parameter zur Manipulation des Waschprogramms wird vom System über das Display abgefragt, ob der Knitterschutz erwünscht ist. Nach der Bestätigung durch den Nutzer wird auf dem Display eine Zeitdauer angezeigt, die textilartabhängig von dem intelligenten Auswertesystem aus einem Vorrat von im Speicher fest hinterlegten Vorgabewerten ermittelt wird und die bestimmt, wie lange der Knitterschutz-Arbeitsgang nach dem
20 Endscheudern dauern soll. Der Nutzer kann diese vorgegebene Zeit durch entsprechende Eingaben verlängern oder verkürzen. Alternativ zu der Laufzeit des Knitterschutzes kann der Nutzer die Funktion „Programmende-Zeit“ auswählen und darüber die Uhrzeit bestimmen, zu der das Programm abschaltet. Die Dauer des Knitterschutz-Arbeitsganges ergibt sich dann automatisch aus der Zeitdifferenz zwischen dem Zeitpunkt des Endscheuderns t_{we} und der gewählten Endezeit t_e . Eine fehlerhafte Eingabe der Endezeit
25 durch den Nutzer, etwa in der Weise, dass die gewählte Endezeit vor dem Ende des Endscheuderns liegt, führt nicht zum Programmabbruch, sondern bewirkt lediglich, dass dem Parameter „Programmdauer“ der Wert „Null“ zugeordnet wird, der Knitterschutz also gar nicht aktiviert wird. Nachfolgend werden dem Nutzer Werte im Display angezeigt für die
30

Parameter „Drehzahl“, „Drehdauer“ und „Zeitintervall“, die der Nutzer bestätigten oder nach oben bzw. nach unten korrigieren kann.

Die vom Nutzer eingestellten Werte für den Knitterschutz-Arbeitsgang werden steuerungsmäßig intern mit dem ausgewählten Wäschepflegeprogramm, einschließlich der Zusatzparameter auf Verträglichkeit überprüft. Wählt der Nutzer bspw. für empfindliche Textilarten eine zu hohe Drehzahl, wird dies im Display angezeigt, bspw. durch wiederholtes Aufblinken des Zahlenwertes.

Alle vom System automatisch angezeigten Vorgabewerte werden abgeleitet aus speicherhinterlegten Messdaten, die aus einer Vielzahl von Vergleichsversuchen gewonnen wurden, aus dem vom Nutzer ausgewählten Waschprogramm einschließlich der zusätzlich eingegebenen Parameter und der von einem geeigneten Sensorsystem festgestellten Beladungsmenge der Trommel. Die vom internen Auswertesystem ermittelten und auf dem Display angezeigten Werte werden unter der Prämisse bestimmt, einen wirksamen, aber auch möglichst energiesparenden Knitterschutz zu gewährleisten. Für den Fall, dass der Knitterschutz vom Nutzer gewünscht, aber durch keinerlei Eingaben spezifiziert wird, läuft das Programm nach Maßgabe der Vorgabewerte ab.

Der erste Abschnitt nach dem Schleudern, beginnend vom Zeitpunkt t_{we} , wird vom intelligenten Expertensystem gesteuert und läuft automatisch ab. Die Dauer dieses ersten Abschnittes ist abhängig vom Erreichen einer Zielfunktion, d.h. vom Erreichen vorbestimmter Zustandsgrößen, die als Kriterium für ein Ablösen des nach dem Endschleudern an der Trommelinnenwand anhaftenden Wäscheringes und für ein lockeres, entwirrtes Waschgut gelten können. Dazu geeignet sind mechanische, akustische und optische Größen wie z.B. Drehzahlverlauf, Drehmoment, Unwucht, Aufschlaggeräusche, Reflexions- und Streulicht. Das Ablösen des Wäscheringes wird dadurch kontrolliert, dass zu Beginn des Knitterschutz-Arbeitsganges in den Reversierphasen eine oder mehrere dieser Zustandsgrößen messtechnisch aufgenommen werden und diese mit Solldaten verglichen werden, die als Kriterium für aufgelockerte und entwirrte Wäsche ermittelt wurden. Die Sollmesswerte werden ermittelt in einem, dem eigentlichen Beginn des Waschprogramms (Zeitpunkt t_{ws}), vorgelagerten kurzen Analyseabschnitt (t_a), bei dem die Trommel in zwei kurzen Abschnitten mit verschiedenen Drehzahlen bewegt wird. Die Drehzahl der ersten Phase ist gleich der für den Knitterschutz gewählten Drehzahl, in der zweiten Phase wird die Trommel mit der Anlegedrehzahl A bewegt. Die Messwerte aus dem ersten Abschnitt entsprechen dem durch den Knitterschutz angestrebten Sollzustand einer aufgelockerten, entwirrten Menge von Wäschestücken. Beim Drehen der Trommel mit Anlegedrehzahl

- 5 wirrten Menge von Wäschestücken. Beim Drehen der Trommel mit Anlegedrehzahl wird der Zustand messtechnisch erfasst, der als Endzustand unbedingt vermieden werden soll. Extreme Abweichungen, verursacht durch das Beladen der Trommel mit Nasswäsche, werden steuerungsintern korrigiert. Durch diese Vorgehensweise wird die Kontrollmess-
- einrichtung bei jedem Waschgang neu kalibriert. Insbesondere durch die Relation zweier Messwerte werden Vergleichswerte ermittelt, mit denen Fehler beim Erkennen eines Wäscheringes, hervorgerufen durch unterschiedliche, insbesondere sehr geringe Beladungsmengen- oder -gewichte, durch textilspezifische Eigenschaften oder anderen eher zufälligen Besonderheiten des Waschgutes, weitestgehend vermieden werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer programmierbaren Waschmaschine mit einer innerhalb eines Laugenbehälters drehbar angeordneten Wäschetrommel, die programmabhängig mit unterschiedlichen Drehzahlprofilen in beiden Drehrichtungen bewegbar ist und mit einer Echtzeituhr, über die der Nutzer Beginn oder Ende des Waschganges bestimmen kann, sowie mit einem den Programmabschnitten Waschen und Schleudern nachgeschalteten Knitterschutz-Arbeitsgang zur Auflockerung der Wäsche in der Trommel, verbunden mit einem Zwischenschritt, bei dem der Trommelantrieb mit kurzen und starken Beschleunigungs- bzw. Bremsimpulsen angetrieben wird, um das Ablösen eines beim Schleudern entstandenen, an der Trommelinnenwand anliegenden Wäscheringes zu bewirken und bei dem das erfolgreiche Auflösen des Wäscheringes mittels Vergleichsmessdaten kontrolliert wird, die von der Programmsteuerung selbsttätig ermittelt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der nachgeschaltete Knitterschutz-Arbeitsgang vom Nutzer manipulierbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vom Nutzer die Start- und Endezeit des gesamten Waschprogramms einschließlich des Knitterschutz-Arbeitsganges oder die Dauer des nachgeschalteten Knitterschutz-Arbeitsganges frei wählbar sind, sowie die Drehzahl, die Drehdauer und die Zeitintervalle zwischen den Drehphasen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutzer bei der Programmierung des Knitterschutz-Programmabschnitts mittels eines Display geführt und unterstützt wird, in der Weise, dass das Programm dem Nutzer über das Display Werte für die Parameter Drehzahl, Drehdauer, Dauer der Ruhephasen und Gesamtdauer vorgibt, die als günstiger Mittelwert steuerungsintern aus einer Vielzahl, in Vergleichsversuchen ermittelten und im Speicher hinterlegten Messdaten, aus dem vom Nutzer ausgewählten Waschprogramm einschließlich der zusätzlich eingegebenen Parameter und aus der sensorisch festgestellten Beladung der Trommel abgeleitet werden, und dass diese Vorgabewerte vom Nutzer nach oben bzw. nach unten verändert werden können.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Nutzer eingestellten Werte für den Knitterschutz-Arbeitsgang steuerungsintern mit dem ausgewählten Wäschepflegeprogramm einschließlich der Zusatzparameter verglichen und auf Verträglichkeit überprüft werden, und dass ein unverträglicher Wert im Display angezeigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch wiederholtes Aufblinker der Displayanzeige auf einen unverträglichen Wert hingewiesen wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Kontrolle des Ablösens des Wäscherings von der Trommelinnenwand zu Beginn des Knitterschutz-Arbeitsganges in den Reversierphasen mechanische, akustische und/oder optische Messdaten aufgenommen werden und diese mit entsprechenden Messdaten verglichen werden, die aus einem dem Waschprogramm vorgeschalteten kurzen Analyseabschnitt gewonnen werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vergleichsdaten beim Drehen der Wäschetrommel mit Anlegedrehzahl und bei einer Drehzahl aufgenommen werden, die vom Nutzer für den Knitterschutz festgelegt wurde.
8. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erkennen eines Wäscherings die Wäschetrommel kurzzeitig mit hohen Beschleunigungs- und Bremsimpulsen bewegt wird und dass bei wiederholter Registrierung eines Wäscherings die Wäschetrommel zur Ablösung des Wäscherings mit schrittweise gesteigerten Beschleunigungs- und Bremsimpulsen bewegt wird.

Zusammenfassung

Bei einem den Programmabschnitten Waschen und Schleudern nachgeschalteten Knitterschutz-Arbeitsgang zur Auflockerung der Wäsche in der Trommel soll dem Nutzer die Möglichkeit geboten werden, auf diesen Arbeitsgang aktiv einwirken zu können. Bei der Auswahl der einstellbaren Parameter für die Dauer und den Ablauf des Knitterschutz-Programms wird der Nutzer durch eine Anzeige unterstützt und kann von vorgegebenen textilart- und beladungsabhängigen Werten nach einer Prüfung auf Verträglichkeit nach oben oder unter abweichen.

Das Ablösen des Wäscherings an der Trommelinnenwand wird dadurch kontrolliert, dass zu Beginn des Knitterschutz-Arbeitsganges in den Reversierphasen als Kriterium für aufgelockerte und entwirrte Wäsche geltende Zustandsgrößen messtechnisch aufgenommen und diese mit Solldaten verglichen werden, die in einem, dem eigentlichen Beginn des Waschprogramms vorgelagerten kurzen Analyseabschnitt ermittelt wurden. Dadurch können Fehler beim Erkennen eines Wäscherings weitestgehend vermieden werden.

einzigste Figur

